Caribe

CDD: 674.1

OCORRÊNCIA DE FIBRAS LENHOSAS SEPTADAS EM MADEIRAS DA AMAZÔNIA

Ademir Castro e Silva[1]
Jorge Alves de Freitas[2]
Francisco José de Vasconcellos[2]

RESUMO - Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de verificar a ocorrência de septos em fibras de madeiras da Amazônia, visando a estudos mais aprofundados no sentido de oferecer subsídios a outros estudos sobre propriedades tecnológicas da madeira. É apresentada uma tabela com a relação das espécies estudadas, num total de 432, das quais 31% apresentaram fibras lenhosas septadas e 2 fotomicrografias obtidas no "Scanning Electron Microscope (SEM)".

PALAVRAS-CHAVE: *Fibras septadas, Madeiras da Amazônia, Família.*

ABSTRACT - This work deals with the occurrence of septate fibers in Amazonian woods aiming studies in order to correlate this character with technological properties of such woods. The authors present as a result of this study a table containing the 432 species studied of which 31% presented septate fibers, as well as 2 photomicrographs obtained in a scanning electron microscope.

KEY WORDS: *Septate fibers, Amazonian wood, Family.*

[1] Instituto de Tecnologia da Amazônia - UTAM
[2] Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA

INTRODUÇÃO

O interesse sobre a ocorrência de fibras lenhosas septadas em madeiras da Amazônia surgiu em virtude do início de vários estudos pelo CPPF/INPA sobre a correlação da estrutura anatômica com as propriedades mecânicas da madeira e mais particularmente como parâmetro auxiliar para fins de identificação das espécies estudadas.

Septos em fibras é definido como uma fina parede transversal, através do lume, subdividindo-o em compartimentos, consistindo tais septos de paredes primárias e lamela média com ausência de parede secundária e lignina (Parameswaran 1969). A ocorrência de septos em fibras é considerada válida para indicação de afinidades de grupos de plantas que são geralmente considerados relacionados, muito embora ocorra uma variação na sua freqüência e distribuição, tanto dentro de uma espécie em particular como também dentro da mesma planta (Metcalfe & Chalk 1950).

O interesse sobre a estrutura e desenvolvimento de fibras lenhosas septadas começou meio século atrás com o trabalho de Vestal & Vestal (1940) sobre *Hypericum androsaemum* L., sendo posteriormente apresentado por Purkayastha (1958) detalhes a cerca da origem e desenvolvimento sazonal de septos em dois gêneros tropicais. Devido às opiniões divergentes sobre a micro-estrutura dos septos existentes entre Eames & MacDaniels (1947), Vestal & Vestal (1940) e Purkayastha (1958), foi realizado por Parameswaran e Liese (1969) um estudo da micro-estrutura das fibras de *Ribes sanguineum*, esclarecendo a formação e estrutura dos septos.

Este estudo tem como objetivo registrar a ocorrência de fibras septadas em várias madeiras da Amazônia pertencentes a diferentes famílias, proporcionando, desta forma, novas opções de estudos acerca do referido parâmetro.

MATERIAL E MÉTODOS

O material examinado encontra-se registrado e devidamente acondicionado no laminário do Laboratório de Anatomia e Identificação de Madeiras, da Coordenação de Pesquisa de Produtos Florestais, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - CPPF / INPA.

As lâminas histológicas examinadas foram preparadas e montadas segundo o método usualmente empregado em anatomia de madeira, sendo os cortes histológicos obtidos em micrótomos das marcas R. JUNG. AG., Mod. 15105, e American Optical, Mod. 860. Os corantes utilizados foram: Safranina, Hematoxilina e Verde-Iodo. Para



as observações microscópicas necessárias, foi utilizado microscópio da marca Carl Zeiss, D-7082.

No caso de dúvidas quanto a ocorrência de fibras lenhosas septadas foi realizado a dissociação do material lenhoso, para observação das fibras individualizadas.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Fibras lenhosas septadas foram observadas em 136 espécies, num universo de 432, constantes deste trabalho, perfazendo um total de 31% do material examinado, pertencentes a diferentes gêneros de 59 famílias. Salienta-se, entretanto, que nem todos os gêneros de madeiras da Amazônia, pertencentes à família onde fibras lenhosas septadas são observadas, parecem apresentar estas características. Embora fibras lenhosas septadas ocorram em *Euxylophora paraensis* e *Zanthoxylum hermaphroditum* (Rutaceae), os outros gêneros de Rutaceae que ocorrem na Amazônia parecem não apresentar essa característica. Da mesma maneira nem todas as espécies de um determinado gênero possuem fibras septadas. O gênero *Sclerolobium*, por exemplo, apresenta fibras fragilmente septadas em *S. chrysophyllum*, *S. melanocarpum*, *S. micranthum*, *S. paniculatum*, *S. setiferum* e S. *subbullatum*. No entanto, Dettiene & Jacquet (1983) não citam a ocorrência de septos nas fibras de cinco outras espécies desse gênero (*S. albiflorum*, *S. guianensis*, *S. melinonii*, *S.'micropetalum* e *S. paraense*). Araújo & Mattos Filho (1974) não observaram fibras septadas em *Siparuna bifida* (Monimiaceae) ao passo que se observou sua ocorrência em *Siparuna cuspidata*. Da mesma maneira somente algumas espécies pertencentes aos gêneros *Byrsonima*, *Miconia*, *Ficus e Coccoloba* apresentam septos em algumas fibras.

Situação similar ocorre com o Gênero *Inga*, onde, num universo de 21 espécies desse gênero, Dettiene & Jacquet (1983) não encontraram fibras septadas somente em *Inga stipularis*. Por outro lado, certas famílias parecem apresentar fibras septadas em todos os seus gêneros. O caso típico para a Amazônia, verificado neste estudo, é o da família Lauraceae, onde parece mostrar esta característica em todas as espécies. Loureiro (1976), por exemplo, cita a ocorrência de fibras lenhosas septadas em 10 espécies do gênero *Aniba* da Amazônia. Encontraram-se também fibras lenhosas septadas nas espécies desse gênero incluídas neste estudo. Muito embora não faça parte deste estudo, o número de septos por fibras é variável em cada gênero, no caso específico das Lauraceae. Com base nessa observação preliminar, foi iniciado um estudo de fibras septadas no xilema de todos os gêneros de Lauraceae que ocorrem na Amazônia com o objetivo de correlacionar afinidades entre os mesmos através do parâmetro septo. A família Burseraceae representada neste estudo por seis gêneros



(*Bursera, Dacryodes, Hemicrepidospermum, Protium, Tetragastris e Trattinickia*) também apresenta fibras lenhosas septadas em todas as suas espécies analisadas. Este parâmetro preliminarmente pode ser considerado como fator para identificação das espécies, entretanto, surge a necessidade de observação num maior número de espécies para se chegar a uma conclusão definitiva.

Observa-se que o número de septos por fibra e também a percentagem de fibras que apresentam tal característica varia dentro de um indivíduo e entre diferentes indivíduos da mesma espécie. Tal variação pode estar relacionada à posição na árvore onde as amostras foram coletadas. Situação típica ocorre com as espécies *Torresea acreana, Casearia negrensis e Amphirrox surinamensis* observadas no presente estudo, onde não se observou a ocorrência de fibras lenhosas septadas nas amostras estudadas. Entretanto, outros autores citam ocorrência de fibras lenhosas septadas para essas espécies (Dettiene & Jacquet 1983; Araújo & Mattos Filho 1978).

Diante dessas considerações, seria coerente afirmar que septo em fibra lenhosa não é um parâmetro que possa ser utilizado como característica seletiva para separação de espécies dentro de um mesmo gênero, nem como referência típica de família, exceto em alguns casos supracitados, como nas famílias Lauraceae e Burseraceae.

RELAÇÃO DAS ESPÉCIES ESTUDADAS

ANNACARDIACEAE: *Astronium lecointei**, *Campnosperma* sp.*, *Loxopterygium gummifera**, *L. huasango**, *L. sagotii**, *Tapirira guianensis**, *T. myriantha**, *Thyrsodium paraense**.

ANNONACEAE: *Annona seriacea, Bocageopsis multiflora, Duguetia quitarensis, D. ulei, Epheofronthus amazonicus, Guateria scytophylla, Pseudoxandra polypheba, Rollinia insignis, Unonopsis floribunda, U. guatterioides cf. elongata, Xylopia aromatica, X. benthamii, X. cf. callophylla.*

ANTONIACEAE: *Antonia ovata* var. *pilosa.*

APOCYNACEAE: *Ambelania quadrangularis, A. tenuiflora, Anartia attenuata**, *Aspidosperma album, A. oblongum, A. obscurinervium, Couma guianensis, C. utilis, Himatanthus sucuuba, Lacmellia* cf. *lactescens, Macoubea guianensis, M. sprucei, Malouetia duckei, Microplumeria anomala**, *Neocouma ternstroemiaceae, Parahancormia amara, Peschiera concinna**, *Rauwolfia duckei, R. pentaphylla, R. sellowii, Zschokkea lactensis.*



ARALIACEAE: *Dendropanax macrocarpum**, *Didymopanax morototoni**.

BIGNONIACEAE: *Jacaranda amazonensis*, *J. brasiliana*, *J. paraensis*, *Tabebuia barbata*, *Tecoma barbata*, *T. stans**, T. sp. *.

BOMBACACEAE: *Bombacopsis quinata**, *Catostemma albuquerquei*, *C. sclerophyllum*, *Eriotheca surinamensis**, *Matisia ochrocalyx*, *Pachira insignis*, *Quararibea ochrocalyx*, *Rhodognaphalopsis brevipes*, *R. minor*, *Scleronema micranthum*, *S. praecox*.

BORAGINACEAE: *Cordia nodosa* var. *hispidissima*.

BURSERACEAE: *Bursera graveolens**, *Dacryodes belemnensis**, *D.* aff. *peruviana**, *Hemicrepidospermum rhoifolium**, *Protium aracouchini**, *P. heptaphyllum**, *P. insigne**, *P. eleuvelynii**, *P. neglectum**, *P. nodolosum**, *P. paniculatum**, *P. pedicellatum**, *P. schomburgkianum**, *Tetragastris altissima**, *T. hostmannii**, *T. panamensis**, *Trattinickia burserifolia**, *T. glaziovii**, *T. lawrencei**, *T. rhoifolia**.

CAESALPINIACEAE: *Aldina heterophylla*, *Campsiandra comosa* var. *laurifolia*, *Cassia grandis*, *C. leiandra*, *C. scleroxylon*, *Copaifera martii*, *C. multijuga*, *C. officinalis*, *Crudia amazonica*, *C. oblonga*, *C. tomentosa*, *Cynometra martiana*, *Dicorynia guianensis*, *D. ingens*, *D. macrophylla*, *D. paraensis*, *Dicymbe heteroxylon*, *Dicymbopsis* sp., *Dimorphandra gigantea*, *D. multiflora*, *D. parviflora*, *D. penigera*, *D. vernicosa*, *Eperua bijuga*, *E. bijuga* var. *glabrifolia*, *E. oleifera*, *E. leucantha*, *E. purpurea*, *Hymenaea courbaril*, *H. oblongifolia*, *H. palustris*, *H. parviflora*, *Lecointea amazonica*, *Macrolobium acaciefolium*, *Martiusia excelsa*, *Mora paraensis*, *Peltogyne catingae*, *P. floribunda*, *P. micrantha*, *P. paradoxa*, *Sclerolobium chrysophyllum**, *S. eriopetalum*, *S. hypoleucum*, *S. melanocarpum**, *S. micranthum**, *S. paniculatum**, *S. setiferum**, *S. subbullatum**, *Swartzia aptera*, *S. benthamiana*, *S. corrugata*, *S. laevicarpa*, *S. polycarpa*, *S. recurva*, *S. ulei*, *Tachigalia alba*, *T. myrmecophylla*, *T. paniculata*, *T. plumbea*.

CARYOCARACEAE: *Caryocar microcarpum*, *C. villosum*.

CECROPIACEAE: *Cecropia purpurascens*, *C. sciadophylla* var. *juriniana*.

CELASTRACEAE: *Goniodiscus elaeospermus*.

CHRYSOBALANACEAE: *Couepia longipendula, Hirtella glabrata, Licania oblongifolia, L. octandra, L. longistylla.*

CLUSIACEAE: *Calophyllum angulare, C. brasiliense, Moronobea pulchra, Tovomita* sp.

CONNARACEAE: *Connarus* sp., *C. marlenei.*

DIALYPETALANTHACEAE: *Dialypetalanthus fuscenses.*

DILLENIACEAE: *Curatella americana.*

DUCKEODENDRACEAE: *Duckeodendron cestroides.*

EBENACEAE: *Diospyros praetermissa.*

ELAEOCARPACEAE: *Sloanea parphyrocarpa.*

ERYTHROXYLACEAE: *Erythroxylum macrophyllum.*

EUPHORBIACEAE: *Aparisthmium cordatum, Croton matourensis, Glycydendron amazonicum, Hevea brasiliensis, H. guianensis* var. *marginata, H. guianensis* var. *occidentalis, Hura crepitans, Joannesia heveoides, Mabea caudata, Micrandra rossiana, Micrandropis scleroxylon, Richeria laurifolia.*

FABACEAE: *Alexa grandiflora, Bowdichia virgilioides, Dalbergia spruceana, Diplotropis duckei, D. martiusii, D. purpurea* var. *leptophylla, D. racemosa* var. *rosae, D. rodriguesii, Dipteryx cordata, D. odorata, Erythrina ulei, Hymenolobium pulcherrimum, Machaerium acutifolium, M. lilacinum, Monopteryx uaucu, Ormosia coccinea, O. coccinea* var. *coccinea, O. costulata, O. flava, O. macrocalyx, O. nobilis* var. *nobilis, O. nobilis* var. *santaremnensis, O. paraensis, Platymiscium ulei, Poecilanthe amazonica, P. hostmannii, Pterocarpus amazonicus, P. rohrii, Torresea acreana, Vatairea macrocarpa, V. sericea, Vataireopsis* cf. *inglesiasii**.

FLACOURTIACEAE: *Banara nitida**, *Carpotroche longifolia**, *C.crispidentata**, *Casearia grandiflora**, *C. guianensis**, *C. negrensis, Hasseltia floribunda**, *Homalium racemosum**, *Laetia corymbulosa**, *L. procera**, *L.* cf. *suaveolens, Lindackeria paludosa.*



GOUPIACEAE: *Goupia glabra.*

HIPPOCRATEACEAE: *Peritassa dulcis*.*

HUMIRIACEAE: *Humiria floribunda*.*

HYPERICACEAE: *Vismia duckei*.*

ICACINACEAE: *Emmotum glabrum, E. nitens, E. orbiculatum, Poraqueiba guianensis, P. paraensis, P. sericeae.*

LAURACEAE: Aniba affinis*, *A. burchellii*, A. ferrea*, A. hostmanniana*, A. santalodora*, A. terminales*, Clinostemon maguireana*, C. mahaba*, Dicypellium manausensis*, Endlicheria arrunciflora*, E. sericea*, Licaria amara*, L. canella*, L. guianensis*, L. vernicosa*, Mezilaurus decurrens*, M. duckei*, M. itauba*, M. synandra*, Nectandra amazonicum*, N. spumea*, Ocotea caniculata*, O. costulata*, O.* cf. *fasciculata*, O. grandifolia*, O. guianensis*, O. pallida*.*

LECYTHIDACEAE: *Asteranthus brasiliensis, Cariniana decandra, Corythophora alta, Couratari longipedicellata, C. stellata, Eschweilera schomburgkii, E.* sp., *Gustavia elliptica*.*

LYTHRACEAE: *Physocalymma scaberrium* var. *angustifolia*.*

MALPIGHIACEAE: *Acmanthera latifolia*, Byrsonima coriacea*, B. chrysophylla*, B. fluminensis*, B. schomburgkiana*, Pteranda arborea.*

MELASTOMATACEAE: *Bellucia grossularioides*, B. imperialis*, B. weberbaueri*, Miconia affinis, M. poeppigii*.*

MELIACEAE: *Carapa guianensis*, Cedrela odorata*, Guarea carinata*, Trichilia compacta.*

MIMOSACEAE: *Acacia polyphylla*, Albizia caribaea*, Cedrelinga catenaeformis, Enterolobium maximum, E. schomburgkii, Heterostemon mimosoides, Inga* cf. *nobilis*, I. pezizifera*, I. stipularis, I. subsericantha*, Parkia decussata, P. gigantocarpa, P. multijuga, Pityrocarpa pteroclada*, Pithecellobium adenophorum, P. racemosum, Stryphnodendron racemiferum.*



MONIMIACEAE: *Bracteanthus* sp., *Siparuna cuspidata**.

MORACEAE: *Brosimum parinarioides, B. potabile, Castilloa ulei**, *Clarisia racemosa, Ficus frondosa**, *F. matemsii, F. paraensis, Helycostylis tomentosa, Maquira sclerophylla**, *Naucleopsis caloneura, Pseudomedia laevigata**, *P. laevis**, *P. murure**, *P. rigida* subsp. *eggersii**.

MYRISTICACEAE: *Iryanthera grandis, I. macrophylla, I. tricornis, Osteophloeum platyspermum, Virola callophylla, V. cuspidata, V. elongata, V. guggenheimii, V. loretensis, V. pavonis, V. venosa, V.* sp.

MYRTACEAE: *Eugenia* cff. *euricheila, Myrcia magna.*

OCHNACEAE: *Ouratea discophora, O. spruceana.*

OLACACEAE: *Curupira tefeensis, Minquartia guianensis.*

OPILIACEAE: *Agonandra brasiliensis**, *A. silvatica.*

PODOCARPACEAE: *Podocarpus* sp.

POLYGONACEAE: *Coccoloba acuminata**, *C. barbeyana. Ruprechtia tenuiflora**, *Symmeria paniculata**, *Triplaris surinamensis**.

RHIZOPHORACEAE: *Anisophylea manausensis, Polygonanthus amazonicus, Sterigmapetalum obovatum.*

RUBIACEAE: *Bothriospora corymbosa**, *Capirona surinamensis**, *Coussarea ampla**, *Duroia eriopila, D. macrophylla, Isertia hypoleuca, I. rosea, Pagamea guianensis, Palicourea guianensis**, *Psychotria apoda**, *P. recordiana**, *Remijia* cff. *ulei, Sickingia tinctoria**, *Straussia onocarpa**.

RUTACEAE: *Erytrochiton brasiliensis, Euxylophora paraensis**, *Fagara dellomei, Hortia superba, Myllanthus ulei, Spathelia excelsa, Spiranthea guianensis, Ticorea longiflora, Zanthoxylum compactum, Z. hermaphroditum**, *Z. rhoifolium.*

SALICACEAE: *Salix martiana.*



SAPINDACEAE: *Matayba guianensis**, *Sapindus divaricatus**, *S. saponaria*[3], *Toulicia pulvinata**.

SAPOTACEAE: *Achrouteria durifructa*, *Chrysophyllum opossitum*, *Ecclinusa bacuri*, *E. balata*, *E. ucuquirana branca*, *E.* sp., *Elaeoluma glabrescens*, *Eremoluma williamii*, *Glycoxylon inophyllum*, *Manilkara amazonica*, *Micropholis venulosa*, *Micropholis williamii*, *Neolabatia cupraea*, *Neoxythece elegans*, *Pouteria gutta*, *P. macrophylla*, *Pradosia praealta*, *Prieurella prieurii*, *Ragala ucuquirana*, *R. ulei*, *Richardella macrophylla*, *R. manaosensis*, *Symnoluma glabrescens*, *Syzygiopsis tarumanensis*.

SIMARUBACEAE: *Simaba guianensis*, *Simaruba amara*.

STERCULIACEAE: *Sterculia pilosa*, *S. pruriens*.

TILIACEAE: *Apeiba aspera*, *A. burchellii*, *A. echinata* var. *macropetala*, *A. membranacea*, *A.* sp., *Mollia lepidota*.

TRIGONIACEAE: *Trigonia nivea* var. *nivea*.

VERBENACEAE: *Aegiphilla intermedia*, *Vitex spongiocarpa*.

VIOLACEAE: *Amphirrox surinamensis*, *Leonia glycycarpa*, *L. racemosa*, *Paypayrola grandiflora**, *P. guianensis**, *Rinorea falcata**, *R. guianensis**, *R. lindeniana**, *R. macrocarpa*, *R. pubiflora**, *R. racemosa**.

VOCHYSIACEAE: *Erisma* sp., *Qualea albiflora*, *Q. cassiquiarensis*, *Vochysia guianensis*, *V. inundata*, *V. maxima*, *V. obscura*, *V. vismiaefolia*.

AGRADECIMENTOS

Pela observação minuciosa de algumas espécies que ilustram este trabalho, agradecemos a colaboração da acadêmica de Engenharia Florestal da UTAM, GABRIELA BALBI; à senhora CIRCE R. D. MACHADO, pelo serviço datilográfico; e ao Instituto de Química da UNICAMP (Campinas/SP), pela utilização do "Scanning Electron Microscope (SEM)", assim como a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização do presente trabalho.

---

[3] Espécies que apresentaram fibras septadas.



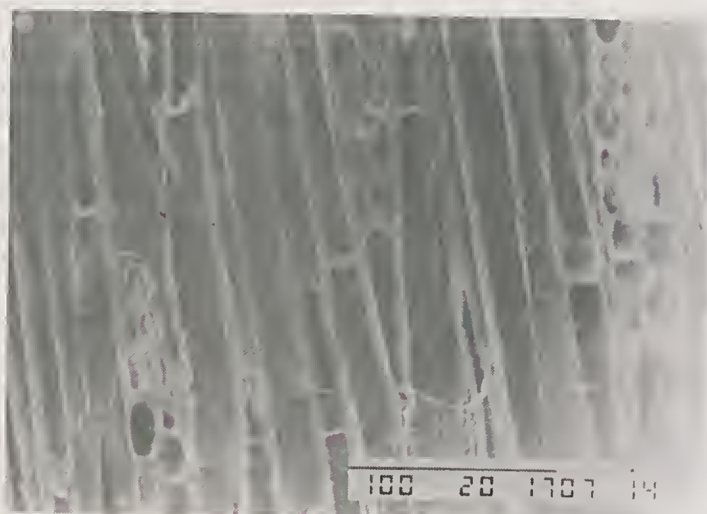


Figura 1 - Ocorrência de septos em elementos fibrosos de *Aniba duckei* (SEM 500x)



Figura 2 - Detalhe de um septo em fibra do xilema de *Aniba duckei* (SEM 1600x)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, P.A.M. & MATTOS FILHO, A. 1974. Estrutura das madeiras brasileiras de angiospermas dicotiledôneas. X. Monimiaceae (*Siparuna bifida* (Poepp. & Endl.) A. DC.). *Separata da Rev. Rodriguésia*. Rio de Janeiro, 27(39).

ARAÚJO, P.A.M. & MATTOS FILHO, A. 1978. Estrutura das madeiras brasileiras de angiospermas dicotiledôneas (XIX). Violaceae. *Separata de Arq. Jard. Bot.*, Rio de Janeiro, 22 : 29-46.

ARAÚJO, P.A.M. & MATTOS FILHO, A. 1979. Estrutura das madeiras brasileiras de angiospermas dicotiledôneas. XXI. Violaceae (*Paypayrola grandiflora* Tul. e *P. guianensis* Aubl.). *Rodriguésia*. Rio de Janeiro, 31(48).

ARAÚJO, P.A.M. & MATTOS FILHO, A. 1980. Estrutura das madeiras brasileiras de angiospermas dicotiledôneas XXII. Violaceae (*Rinorea* AUBL.). *Rodriguésia*. Rio de Janeiro, 32(54).

DÉTTIENE, P. & JACQUET, P. 1983. *Atlas d'identification des bois de l'Amazonie et des régions voisines*. Centre Technique Forestier Tropical. France.

EAMES, A.J. & MACDANIELS, L.H. 1947. *An introduction to plant anatomy*. 2 ed. New York, MacGraw Hill, 427 p.

LOUREIRO, A.A. 1976. Estudo Anatômico macro e microscópico de 10 espécies do gênero *Aniba* (Lauraceae) da Amazônia. *Acta Amazon*. Manaus, 6(2) suplemento.

METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1950. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford, Claredon Press, v. 1 e 2.

PARAMESWARAN, N. & LIESE, R. 1969. On the Infomation and fine structure of septate wood fibres of *Ribes sanguineum*. *Wood Sci. Techn*. 3: 272-286.

PURKAYASTHA, S.K. 1958. Growth and development of septate and crystalliferous fibres in some Indian Trees. *Proc. Nat. Inst. Sci*. India, 24B: 239-244.

SPACKMAN, W. & SWAMY, B.G.L. 1949. The nature and occurence of septate fibres in dicotyledons. *Am. J. Bot.*, 36:804.

VESTAL, P.A. & VESTAL, M.R. 1940. The fomation of septa in the fiber-tracheids of *Hypericum androsaenum* L. *Leafl. Bot. Mus. Harv. Univ*. 8: 169-188.

Recebido em 25.11.91
Aprovado em 08.05.92

